

ÜBER DAS VORKOMMEN VON ANTIMIKROBIELLEN VERBINDUNGEN IN HEILPFLANZEN

L. FERENCZY—GY. GÖNDÖS—T. PROCS—J. ZSOLT
Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Szeged, Ungarn
(Dir.: Prof. Dr. I. Szalai)

Jahrhundertlang hat die Erfahrung des Volkes die Pflanzen von dem Gesichtspunkt ihrer Heilwirkung selektiert. Ein großer Teil der so ausgewählten sogenannten Heilpflanzen ist in Ungarn im staatlichen Handel erhältlich. Diese Pflanzen wurden einst regelmäßig verwendet, stehen aber gelegentlich auch heute noch gegen bakterielle und Pilz-Infektionen im Gebrauch. Die Etnographen (2—11) sammelten in dem letzten Jahrzehnten bedeutende Mengen von Daten über die Verwendung der Pflanzen für solche Zwecke. Es ergibt sich mit Recht die Frage, ob diese Heilpflanzen tatsächlich antimikrobielle Wirkstoffe enthalten d. h. ob ihnen in der Verhinderung und Heilung von Infektionen wirklich eine Rolle zukommt?

Material und Methoden

Es wurde die Wirkung der Drogen gegen den Gram-positiven *Bacillus cereus* var. *mycoides*, die Gram-negative *Serratia marcescens* und gegen die Pilze *Candida utilis* und *Geotrichum candidum* untersucht. Diese Organismen haben angesichts ihrer schnellen Vermehrung und ihrer hohen Sensibilität bei unseren Serienuntersuchungen als Testobjekte mehrere Jahre hindurch gute Dienste geleistet.

Die Bakterien wurden auf Bouillonagar (pH = 7), die Pilze auf Malzagar vermehrt. Die Nährböden wurden in Petri-Schalen in 5 mm Höhe ausgegossen und nach dem Erstarren die Platten mit den Mikroorganismen von 24 Stunden alten Kulturen beimpft.

Die Drogen, deren überwiegender Teil früher als Arzneimittel für infizierte Wunden verwendet wurde, stammten aus dem Jahre 1958. Die Untersuchungen wurden im Frühjahr von 1959 durchgeführt.

Drei Methoden der Untersuchung wurden verwendet:

1. Die untersuchten Pflanzenorgane (mindestens 5 Stück) wurden mit einer Pinzette in die beimpfte Agarplatte eingesenkt.

2. Die Drogen wurden mit heißem Wasser extrahiert und die Extrakte untersucht. Zur Bereitung der Extrakte wurden die Drogen mit der zehnfachen Menge Wassers fünf Minuten lang gekocht, filtriert, die Filtrate abgekühlt, neutralisiert und dann mit dem allgemeinbekannten Agarlochtest untersucht.

3. Die Drogen wurden mit der zehnfachen Menge absoluten Methanols zwei Stunden lang bei Zimmertemperatur extrahiert. Nach dem Filtrieren und der Neutralisierung wurden die Extrakte ebenfalls mit dem Agarlochtest untersucht. Methanol selbst war unwirksam.

Die Platten wurden im Thermostat von 25° C 16 Stunden lang inkubiert. Diffundiert während dieser Zeit aus den Drogen oder Extrakten ein antimikrobieller Wirkstoff in den Agar, so erscheint eine mikrobienfreie Zone ringsum die eingesenkten Organe oder die Extrakt enthaltenden Löcher. Die Zonen wurden mit einer Genauigkeit von 0,5 mm gemessen. Die Differenz zwischen den einzelnen Proben betrug höchstens 2 mm; in der Tabelle sind die Durchschnittswerte angegeben.

Ergebnisse

Die Wirkstoffe der Drogen und der Extrakte erwiesen sich als sehr selektiv wirksam; in erster Linie hemmten sie die Vermehrung des Gram-positiven *Bacillus cereus* var. *mycoides*. Eine Ausnahme war die Herba von *Cnicus benedictus* und deren Heißwasser- und Methanolextrakt, die auch gegen die Gram-negative *Serratia marcescens* hemmend wirkten (die native Droge produzierte eine 2 mm breite, der wässrige und methanolige Extrakt eine 4 mm breite Zone), und die Wurzeln von *Primula veris*, *Viola odorata* und *Rheum palmatum*, die — zwar sehr schwach, nur eine 2 mm breite Zone bildend — auch die Vermehrung von *Candida utilis* und *Geotrichum candidum* hemmten. Die Ergebnisse der Versuche mit *Bacillus cereus* var. *mycoides* sind in Tabelle I. zusammengefasst.

Tabelle I. Die vermehrungshemmende Aktivität der Drogen und Extrakten gegen *Bacillus cereus* var. *mycoides*.

Zeichenerklärung:		I. Aktivität der nativen Drogen			
		II. Aktivität des Heißwasserextraktes			
		III. Aktivität des Methanolextraktes			
		A: Radius der Inhibitionszone zwischen 1—3 mm			
		B: Radius der Inhibitionszone zwischen 3—6 mm			
		C: Radius der Inhibitionszone zwischen 6—9 mm			
		D: Radius der Inhibitionszone zwischen 9—12 mm			
		E: Radius der Inhibitionszone zwischen 12—15 mm			
Pflanze	Droge	I.	II.	III.	
<i>Achillea millefolium</i> L.	flos	—	—	A	
<i>Acorus calamus</i> L.	radix	A	A	B	
<i>Alcanna tinctoria</i> L.	radix	B	B	C	
<i>Althaea officinalis</i> L.	folia	A	—	A	
<i>Althaea officinalis</i> L.	radix	—	—	B	
<i>Althaea rosea</i> var. <i>atropurpurea</i> L.	flos	A	—	A	
<i>Angelica archangelica</i> L.	radix	A	A	B	
<i>Anthemis nobilis</i> L.	flos	A	B	B	
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	herba	—	—	B	
<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.	herba	B	—	—	
<i>Arctium lappa</i> L.	radix	B	B	C	
<i>Arctium minus</i> Hill.	radix	—	—	—	
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	folia	—	—	B	
<i>Arctostaphylos uva-ursae</i> L.	folia	A	—	B	
<i>Arnica montana</i> L.	flos	C	D	D	
<i>Artemisia absinthium</i> L.	herba	—	—	B	
<i>Asperula odorata</i> L.	herba	—	—	—	
<i>Berberis vulgaris</i> L.	cortex	—	—	C	
<i>Betula pendula</i> Roth.	folia	A	A	C	
<i>Calendula officinalis</i> L.	flos	—	—	A	
<i>Calluna vulgaris</i> L.	herba	A	—	B	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	herba	—	—	—	
<i>Carthamus tinctoria</i> L.	herba	—	—	A	
<i>Castanea sativa</i> Mill.	folia	—	A	B	
<i>Centaurium vulgare</i> Rafin.	herba	A	—	A	
<i>Cichorium intybus</i> L.	herba	A	—	A	
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	herba	—	—	B	
<i>Cnicus benedictus</i> L.	herba	A	B	C	
<i>Consolidia regalis</i> Gray	flos	—	—	A	
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	herba	A	A	B	

Pflanze	Droge	I.	II.	III.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.	radix	—	A	—
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	folia	—	—	A
<i>Equisetum arvense</i> L.	herba	—	—	B
<i>Eryngium campestre</i> L.	folia	—	—	A
<i>Euphrasia rostkoviana</i> HAYNE	herba	—	—	A
<i>Filipendula ulmaria</i> L.	herba	A	B	B
<i>Frangula alnus</i> MILL.	cortex	B	A	C
<i>Fumaria officinalis</i> L.	herba	—	—	A
<i>Galega officinalis</i> L.	herba	A	—	A
<i>Galeopsis ladanum</i> L.	herba	—	—	A
<i>Galium verum</i> L.	herba	—	—	B
<i>Gentiana lutea</i> L.	radix	B	—	B
<i>Glechoma hederacea</i> L.	herba	—	—	A
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	radix	—	—	—
<i>Helichrysum arenarium</i> L.	flos	B	A	A
<i>Hepatica nobilis</i> MILL.	herba	—	—	A
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	herba	—	—	B
<i>Humulus lupulus</i> L.	lupuli	—	—	—
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	strobuli	A	—	B
<i>Hypericum perforatum</i> L.	herba	—	—	B
<i>Inula helenium</i> L.	herba	A	B	C
<i>Juglans regia</i> L.	radix	A	—	B
<i>Lamium album</i> L.	folia	A	A	B
<i>Lavandula officinalis</i> CHAIX.	herba	—	—	A
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	herba	—	—	B
<i>Leonurus lanatus</i> L.	herba	—	—	—
<i>Lepidium cartilagineus</i> (J. MAY) TNELL	radix	A	—	B
<i>Levisticum officinale</i> KOCH	herba	—	—	B
<i>Linaria vulgaris</i> MILL.	herba	A	A	B
<i>Majoranna hortensis</i> MNCH.	folia	—	—	A
<i>Malva neglecta</i> WALLR.	herba	—	—	B
<i>Marrubium vulgare</i> L.	flos	—	—	A
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	herba	A	—	B
<i>Melilotus officinalis</i> L.	herba	—	A	A
<i>Melissa officinalis</i> L.	herba	—	B	A
<i>Melittis melissophyllum</i> L.	folia	—	—	A
<i>Mentha aquatica</i> v. <i>crispae</i> L.	folia	A	A	A
<i>Mentha piperita</i> HUDS.	folia	—	—	B
<i>Mentha pulegium</i> L.	folia	—	—	B
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	herba	—	—	A
<i>Ocimum basilicum</i> L.	radix	A	—	C
<i>Ononis spinosa</i> L.	herba	—	A	B
<i>Origanum vulgare</i> L.	radix	—	—	—
<i>Petroselinum hortense</i> HOFFM.	legnum	—	—	—
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	folia	A	A	B
<i>Plantago lanceolata</i> L.	herba	—	A	A
<i>Polygonum aviculare</i> L.	gemma	A	B	C
<i>Populus alba</i> L.	herba	—	A	B
<i>Potentilla anserina</i> L.	radix	B	B	A
<i>Primula veris</i> L. en HUDS.	stipes	—	—	—
<i>Prunus avium</i> L.	flos	—	—	A
<i>Prunus spinosa</i> L.	folia	—	—	—
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	cortex	A	A	C
<i>Quercus robur</i> L.	flos	—	—	A
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	radix	D	D	E
<i>Rheum palmatum</i> L.	folia	—	A	C
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	folia	—	—	A
<i>Rubus caesius</i> L.	semen	—	—	—
<i>Rumex acetosella</i> L.				

Pflanze	Droge	I.	II.	III.
<i>Salix alba</i> L.	cortex	B	A	B
<i>Salvia officinalis</i> L.	folia	A	A	C
<i>Satureja vulgaris</i> L.	herba	—	—	B
<i>Sambucus ebulus</i> L.	radix	—	—	—
<i>Sambucus nigra</i> L.	herba	—	—	—
<i>Saponaria officinalis</i> L.	radix	—	—	—
<i>Solidago virga-aurea</i> L.	folia	—	—	B
<i>Stachys officinalis</i> (L.) TREVIS.	herba	A	—	B
<i>Stachys recta</i> L.	herba	—	—	B
<i>Stellaria media</i> L.	herba	A	—	A
<i>Succisa pratensis</i> MACH.	herba	B	A	B
<i>Symphytum officinale</i> L.	radix	B	—	—
<i>Taraxacum officinale</i> WEBB.	radix	—	—	—
<i>Tilia platyphyllos</i> SCOP.	flos	A	B	B
<i>Thymus serpyllum</i> L.	herba	A	A	C
<i>Tussilago farfara</i> L.	folia	—	—	B
<i>Urtica urens</i> L.	folia	—	—	A
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	folia	A	A	B
<i>Valeriana officinalis</i> L.	radix	C	B	D
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	folia	—	—	A
<i>Veronica officinalis</i> L.	herba	A	—	A
<i>Viola odorata</i> L.	radix	C	B	A
<i>Viola odorata</i> L.	folia	B	A	B
<i>Viola tricolor</i> L.	herba	A	—	B
<i>Viscum album</i> L.	folia	—	—	A
<i>Zea mays</i> L.	stigmata	—	—	—

Besprechung der Ergebnisse

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß die im Handel erhältlichen Heilpflanzen in überraschend hohem Prozentsatz Verbindungen enthalten, die die Vermehrung des verwendeten Gram-positiven Bakteriums hemmen. Von den untersuchten 115 Drogen produzierten in nativem Zustand 49 (42,6%) eine Hemmzone. Deren Heißwasserextrakte waren in 38 Fällen (33%), ihre Methanolextrakte in 97 Fällen (84,3%) aktiv.

Die Ergebnisse sind mit anderen Forschungen nur im Falle der nativen Drogen vergleichbar. Mit der gleichen Methode untersuchten FERENCZY und GRACZA (1) 442 Arten und erhielten nur in 5,9% Hemmzonen gegen *Bacillus cereus* var. *mycoides*. Die seit Jahrhunderten selektierten und in erster Linie gegen Wundinfektionen verwendeten Heilpflanzen enthalten 36,7% mehr die Vermehrung der Gram-positiven Bakterien hemmenden Stoffe als die nicht selektierten Pflanzen. Gleiche Beobachtungen teilten WINTER und WILLEKE (12) in Deutschland mit. Die in dem Arzneibuch von MATTHIOLUS beschriebenen Heilpflanzen enthalten antibakterielle Verbindungen in gleich hohem Prozentsatz.

Auch die Heißwasserextrakte waren häufig aktiv — aber doch in kleinerem Prozentsatz als die nativen Drogen. Es ist anzunehmen, daß ein Teil der Wirkstoffe thermolabil ist.

Die Methanolextrakte erwiesen sich auffallend oft als aktiv. Diese Erscheinung ist wahrscheinlich mit den Löslichkeitsverhältnissen der Wirkstoffe zu erklären.

Die Heilpflanzen enthalten folglich in hohem Prozentsatz Wirkstoffe, welche die Vermehrung der Mikroorganismen hemmen. Es scheint darum lohnend die in der volkstümlichen Medizin verwendeten Heilpflanzen auch von diesem Gesichtspunkte gründlich zu untersuchen. Versuche teils zur weiteren Aufklärung, teils zur Isolierung der Wirkstoffe und der Feststellung ihrer Beschaffenheit sind im Gange.

*

Die Verfasser sind für Professor Dr. S. BÁLINT für die ethnographischen Daten sehr dankbar.

Zusammenfassung

Mit einem Agardiffusionstest wurden 115, im Handel befindliche Heilpflanzen auf ihren Gehalt an mikrobienhemmenden Stoffen untersucht. Die Drogen und ihre Extrakte erwiesen sich in erster Linie gegen den Grampositiven *Bacillus cereus* var. *mycoides* als mehr oder weniger aktiv. Die Drogen entfalteten in 42,6, deren Heißwasserextrakte in 33% und ihre Methanolextrakte in 84,3% Hemmwirkung.

Literatur

- (1) FEFENCZY L.—GRACZA L.: Naturwiss. 44:590 (1957).
- (2) GÖNCZI F.: Etnographia 16:345 (1905).
- (3) GÖNCZI F.: Göcsej s kapcsolatosan Hetés vidékének és népének összevontabb ismertetése. Kaposvár (1914).
- (4) GRESZNÉ, CIMMER A.: Adatok a Tiszántúl népies orvoslásához. Debrecen (1943).
- (5) HERKEY K.: Etnographia 48:473 (1937).
- (6) JANKÓ J.: Torda, Aranyosszék, Torockó magyar (székely) népe. Budapest (1893).
- (7) KISS G.: Ormányság. Budapest (1937).
- (8) NAGY E.: Magyar népnyelv 4:268 (1942).
- (9) VAJKAI A.: Népi orvoslás a Borsavölgyében. Kolozsvár (1943).
- (10) VAJKAI—WAGENHUBER A.: Etnographia 48:140 (1937).
- (11) VAJKAI—WAGENHUBER A.: Etnographia 49:52 (1938).
- (12) WINTER, A. G.—WILLEKE, L.: Naturwiss. 40:247 (1953).